

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC978 U.S. PTO
09/838259
04/20/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 4月21日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-121637

出 願 人
Applicant (s):

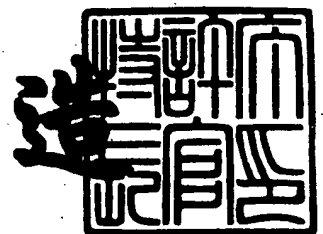
パイオニア株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3011577

【書類名】 特許願

【整理番号】 54P0143

【提出日】 平成12年 4月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 7/30
G06T 7/40
H04N 7/24
H04N 5/232

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 木村 智博

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083839

【弁理士】

【氏名又は名称】 石川 泰男

【電話番号】 03-5443-8461

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007191

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102133

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像変化検出装置及び画像変化検出方法、画像符号化装置並びに画像変化検出用プログラムがコンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一の静止画像を構成する画素のうち、予め設定された一の線分上にある複数の画素に対応する画像信号の値を二回微分する微分手段と、

前記二回微分した結果が零であるとき、前記静止画像の部分である部分画像であって前記複数の画素が含まれる部分画像において画像の濃度が連続的に変化していることを検出する検出手段と、

を備えることを特徴とする画像変化検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像変化検出装置において、

前記画像信号は、各前記画素に対応する色信号又は輝度信号のうち少なくともいずれか一方であることを特徴とする画像変化検出装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の画像変化検出装置において、

前記線分は、前記静止画像における水平方向又は垂直方向のいずれか一方にのみ平行な線分であることを特徴とする画像変化検出装置。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像変化検出装置において、

前記静止画像は、M P E G (Moving Picture Experts Group) 方式により符号化される動画像情報の一部であることを特徴とする画像変化検出装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の画像変化検出装置において、

前記部分画像は前記 M P E G 方式におけるマクロブロックであることを特徴とする画像変化検出装置。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の画像変化検出装置と

濃度の連続的な変化を有する前記部分画像が検出されたとき、当該検出された部分画像の符号化における符号化パラメータを変更して当該部分画像の符号化を行う符号化手段と、

を備えることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 7】 一の静止画像を構成する画素のうち、予め設定された一の線分上にある複数の画素に対応する画像信号の値を二回微分する微分工程と、

前記二回微分した結果が零であるとき、前記静止画像の部分である部分画像であって前記複数の画素が含まれる部分画像において画像の濃度が連続的に変化しているを検出する検出工程と、

を備えることを特徴とする画像変化検出方法。

【請求項 8】 画像変化検出装置に含まれるコンピュータを、

一の静止画像を構成する画素のうち、予め設定された一の線分上にある複数の画素に対応する画像信号の値を二回微分する微分手段、及び、

前記二回微分した結果が零であるとき、前記静止画像の部分である部分画像であって前記複数の画素が含まれる部分画像において画像の濃度が連続的に変化しているを検出する検出手段、

として機能させることを特徴とする画像変化検出用プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録されている情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像変化検出装置及び画像変化検出方法、画像符号化装置及び画像変化検出用プログラムがコンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体の技術分野に属し、より詳細には、動画像情報内に含まれている静止画像内に、その濃度が連続的に変化している部分画像が含まれているか否かを検出する画像変化検出装置及び画像変化検出方法並びにそれらを含んだ画像符号化装置及び当該画像変化検出用プログラムがコンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、複数の静止画像により構成されている動画像情報を符号化（圧縮符号化を含む。）する場合には、当該動画像情報の特性に応じて符号化の際のパラメ

ータを最適に制御する必要がある。

【0003】

ここで、当該静止画像内に、濃度（有彩色の濃度及び無彩色の濃度を含む。以下、同じ。）が連続的に変化するいわゆるグラデーション部分（単一の色の濃度が連続的に変化する場合と、異なる二つの色の境界が一方の色から他方の色へ滑らかに変化する場合との双方を含む。以下、同じ。）が含まれている場合がある。

【0004】

このとき、当該グラデーション部分を含む静止画像については、当該グラデーション部分の当該静止画像における位置を検出し、その位置に対応する上記パラメータ（特にその位置に対応する符号化ステップ）を当該グラデーション部分に適した設定とする必要がある。このように設定することなく当該静止画像を符号化した場合には、符号化された静止画像を含む動画像情報を復号して再生する場合に、当該グラデーション部分における階調の変化点において不必要な線分が現出する場合がある等の不具合が発生することとなる。

【0005】

この点に関して、従来の動画像情報の符号化において静止画像内の当該グラデーション部分を検出する方法としては、当該静止画像の二方向に並ぶ画素（通常は、水平方向に並ぶ画素と垂直方向に並ぶ画素）に対応する画像信号（特に輝度信号）の変化に基づいて当該グラデーション部分を検出していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のグラデーション部分の検出方法によると、二方向に並ぶ画素に対応する画像信号を用いて検出していたため、当該検出処理自体が複雑となると共に、当該複雑な検出処理を短時間で実行するためには高価な検出装置が必要になってしまうという問題点があった。

【0007】

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みて為されたもので、その課題は、簡易な処理で静止画像内のグラデーション部分を検出することで当該グラデーション部

分を検出する検出装置の簡素化及び低コスト化が可能な画像変化検出装置及び画像変化検出方法並びにそれらを含んだ画像符号化装置及び当該画像変化検出用プログラムがコンピュータで読取可能に記録された情報記録媒体を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、一の静止画像を構成する画素のうち、予め設定された一の線分上にある複数の画素に対応する画像信号の値を二回微分する水平微分部等の微分手段と、前記二回微分した結果が零であるとき、前記静止画像の部分である部分画像であって前記複数の画素が含まれる部分画像において画像の濃度が連続的に変化していると検出するホストCPU等の検出手段と、を備える。

【0009】

よって、一の線分上にある画素のみに対応する画像信号を用いて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するので、簡易な処理で当該部分画像を検出することができる。

【0010】

上記の課題を解決するために、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像変化検出装置において、前記画像信号は、各前記画素に対応する色信号又は輝度信号のうち少なくともいずれか一方であるように構成される。

【0011】

よって、色信号又は輝度信号のうち少なくともいずれか一方を用いて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するので、正確に当該部分画像を検出することができる。

【0012】

上記の課題を解決するために、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の画像変化検出装置において、前記線分は、前記静止画像における水平方向又は垂直方向のいずれか一方にのみ平行な線分であるように構成される。

【0013】

よって、静止画像における水平方向又は垂直方向のいずれか一方のみの複数の画素に対応する画像信号に基づいて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するので、正確且つ簡易な処理により当該部分画像を検出することができる。

【 0 0 1 4 】

上記の課題を解決するために、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像変化検出装置において、前記静止画像は、M P E G 方式により符号化される動画像情報の一部であるように構成される。

【 0 0 1 5 】

よって、M P E G 方式の符号化において、濃度が連続的に変化している部分画像を簡易に検出してこれに適した符号化を行うことができる。

【 0 0 1 6 】

上記の課題を解決するために、請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の画像変化検出装置において、前記部分画像は前記 M P E G 方式におけるマクロブロックであるように構成される。

【 0 0 1 7 】

よって、M P E G 方式におけるマクロブロック単位で濃度の連続的な変化の有無を検出できる。

【 0 0 1 8 】

上記の課題を解決するために、請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の画像変化検出装置と、濃度の連続的な変化を有する前記部分画像が検出されたとき、当該検出された部分画像の符号化における符号化パラメータを変更して当該部分画像の符号化を行う符号化回路等の符号化手段と、を備える。

【 0 0 1 9 】

よって、濃度が連続的に変化する部分画像に適した符号化パラメータを設定して当該符号化を実行することができる。

【 0 0 2 0 】

上記の課題を解決するために、請求項 7 に記載の発明は、一の静止画像を構成する画素のうち、予め設定された一の線分上にある複数の画素に対応する画像信

号の値を二回微分する微分工程と、前記二回微分した結果が零であるとき、前記静止画像の部分である部分画像であって前記複数の画素が含まれる部分画像において画像の濃度が連続的に変化していると検出する検出工程と、を備える。

【0021】

よって、一の線分上にある画素のみに対応する画像信号を用いて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するので、簡易な処理で当該部分画像を検出することができる。

【0022】

上記の課題を解決するために、請求項8に記載の発明は、画像変化検出装置に含まれるコンピュータを、一の静止画像を構成する画素のうち、予め設定された一の線分上にある複数の画素に対応する画像信号の値を二回微分する微分手段、及び、前記二回微分した結果が零であるとき、前記静止画像の部分である部分画像であって前記複数の画素が含まれる部分画像において画像の濃度が連続的に変化していると検出する検出手段、として機能させるための画像変化検出用プログラムが前記コンピュータで読取可能に記録されている。

【0023】

よって、一の線分上にある画素のみに対応する画像信号を用いて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するようにコンピュータを機能させるので、簡易な処理で当該部分画像を検出することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

次に、本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、MPEG方式による符号化を行う符号化装置において、当該MPEG方式により圧縮符号化すべき動画像情報に含まれている静止画像内の上記グラデーション部分を検出する場合に対して本発明を適用した場合の実施形態である。

【0025】

ここで、上記MPEG方式とは、いわゆる離散コサイン変換(DCT (Discrete Cosine Transform))方式を用いた符号化処理の一種であり、近年では、

画像情報（動画像情報及び静止画像情報の双方を含む。）の高能率符号化（圧縮符号化）方式の国際標準とされている。

【 0 0 2 6 】

このとき、当該MPEG方式による画像の圧縮符号化においては、一般に、圧縮符号化すべき原画像を、画素ブロックとしてのマクロブロック（当該原画像を構成する画素を縦16画素横16画素分含む。）と称されるブロックに分割し、このマクロブロック単位でいわゆる動き補償及び上記DCT並びに量子化或いは可変長符号化といった処理が実行される。

【 0 0 2 7 】

そして、特に動画像情報を符号化する際にこの動き補償及びDCT並びに量子化等を最適化するに当たっては、当該MPEG方式においては、符号化すべき動画像情報における上記マクロブロック単位でその画像としての特徴（上記グラデーション部分を含む画像としての特徴）を検出し、当該検出した特徴に最適化して符号化の際のパラメータ（具体的には量子化スケール又は動きベクトル等）を変更することが規格化されている。

【 0 0 2 8 】

（I）本発明の原理

始めに、本発明の実施形態について具体的に説明する前に、本発明の原理について、図1を用いて説明する。

【 0 0 2 9 】

なお、図1はMPEG方式により符号化処理すべき動画像情報における一の静止画像内にグラデーション部分が含まれている状態の例（図1（a））及び当該グラデーション部分を含む一水平ライン上にある複数の画素（当該静止画像を構成する複数の画素）における輝度信号の変化（図1（b））を示す図である。

【 0 0 3 0 】

一般に、一の静止画像SG内に図1（a）に示す如くグラデーション部分Gが含まれている場合に、当該グラデーション部分Gを通る一の水平ラインH（すなわち、水平走査線）を考えると、当該水平ラインH上に並ぶ各画素における輝度信号のレベルは、グラデーション部分G内では図1（b）に示すように緩やかに

且つ一様に変化する。

【0031】

従って、当該水平ラインH上の画素の輝度信号のレベルを隣接する画素間毎に二回微分すると、その結果はゼロの近傍の値となると考えられる。

【0032】

そこで、本発明では、静止画像SG内の任意の位置に一の水平ラインHを設定し、当該水平ラインH上に並ぶ画素に対応する輝度信号のレベルを隣接画素間毎に二回微分し、その結果がゼロ近傍の値となった場合にその水平ラインH上における当該微分した範囲に対応する位置にグラデーション部分Gが発生していると判定し、当該静止画像SGに対応する符号化パラメータをグラデーション部分Gが含まれている場合に対応して最適化する。

【0033】

(II) 実施形態

次に、本発明に係る実施形態について、具体的に図2乃至図6を用いて説明する。

【0034】

なお、図2は実施形態に係る符号化装置の概要構成を示すブロック図であり、図3は実施形態に係る特徴抽出回路の概要構成を示すブロック図であり、図4は実施形態に係る符号化回路の概要構成を示すブロック図であり、図5は実施形態に係る符号化処理を示すフローチャートであり、図6は実施形態に係る符号化処理を示すタイミングチャートである。

【0035】

先ず、実施形態に係る符号化装置の全体構成及び動作について、図2を用いて説明する。

【0036】

図2に示すように、実施形態の符号化装置Sは、特徴抽出回路1と、バス2と、検出手段としてのホストCPU3と、メモリ4と、符号化手段としての符号化回路5と、により構成されている。

【0037】

次に概要動作を説明する。

【 0 0 3 8 】

特徴抽出回路 1 は、バス 2 を介してホスト CPU 3 との間で制御情報 Sc の授受を行いつつ、外部から入力されてくる符号化すべき動画像情報 Sin に含まれている各フレーム画像（すなわち、静止画像 SG）について、後述するようにそのフレーム画像を構成する画素に対応する輝度信号の二回微分の結果等（後述する判定結果を含む。）を当該各フレーム画像毎に夫々検出し、制御信号 Sc としてバス 2 を介してホスト CPU 3 に出力する。

【 0 0 3 9 】

これと並行して、特徴抽出回路 1 は、動画像情報 Sin に対して符号化回路 5 における符号化処理に最適な、例えばフィルタリング処理を施し、画像フィルタ信号 Sv を生成して符号化回路 5 へ出力する。

【 0 0 4 0 】

これにより、符号化回路 5 は、バス 2 を介してホスト CPU 3 との間で制御信号 Smpeg の授受を行いつつ、画像フィルタ信号 Sv に含まれる動画像を符号化し、出力信号 Sout として外部に出力する。

【 0 0 4 1 】

なお、当該出力された出力信号 Sout は、この後、例えば光ディスクへの記録や放送のための変調処理に供されることとなる。

【 0 0 4 2 】

これらの処理において、ホスト CPU 3 はバス 2 を介して他の構成部材と制御信号 Shc の授受を行いつつ、上述した一連の符号化処理を統括制御する。

【 0 0 4 3 】

このとき、上記特徴抽出回路 1 からの制御信号 Sc に含まれている各フレーム画像における二回微分の結果等は、制御信号 Shc としてホスト CPU 3 に出力されており、これに基づいてホスト CPU 3 が各フレーム画像における上記グラデーション部分の発生を検出し、その検出結果に基づいて当該ホスト CPU 3 が符号化回路 5 における符号化パラメータ及び特徴抽出回路 1 における上記フィルタリング処理の通過帯域等を変更するように制御することとなる。

【 0 0 4 4 】

なお、ホストCPU3は、上記統括制御に伴って必要があるときは、メモリ4との間でバス2を介してメモリ信号Smの授受を行いつつ、当該必要な情報をメモリ4に一時的に記憶させる。

【 0 0 4 5 】

次に、特徴抽出回路1の細部構成及び動作について、図3を用いて説明する。

【 0 0 4 6 】

図3に示すように、実施形態に係る特徴抽出回路1は、シンク検出部10と、タイミング信号生成部11と、ホストレジスタ12と、微分手段としての水平微分部16と、インタフェース17と、プリフィルタバンク18と、加算部19と、判定部30と、により構成されている。

【 0 0 4 7 】

次に動作を説明する。

【 0 0 4 8 】

先ず、特徴抽出回路1に入力された動画像情報Sinは、シンク検出部10、水平微分部16及びプリフィルタバンク18に夫々出力される。

【 0 0 4 9 】

これにより、シンク検出部10は、動画像情報Sinにおける水平同期信号及び垂直同期信号を夫々検出し、フレーム同期信号Ssyとして後述するタイミングでインタフェース17及びバス2を介してホストCPU3へ出力すると共にタイミング信号生成部11へ出力する。

【 0 0 5 0 】

そして、タイミング信号生成部11は、フレーム同期信号Ssyに基づいて特徴抽出回路1を構成する各構成部材の動作の基準となるタイミング信号Stmgを生成し、当該各構成部材に出力する。

【 0 0 5 1 】

一方、動画像情報Sinが入力される水平微分部16は、当該入力された動画像情報Sinにおける一のフレーム画像内に一の水平ラインHを設定し、その水平ラインH上に並んでいる隣接画素間毎にそれらの輝度信号を二回微分し、その結果

を微分信号 S_{dv} として加算部 19 へ出力する。

【0052】

これにより、加算部 19 は、出力されてきた微分信号 S_{dv} を上記設定されている一の水平ライン H 上の画素について加算し、当該加算結果を示す加算信号 S_{add} を生成して判定部 30 に出力する。

【0053】

そして、判定部 30 は、加算信号 S_{add} の結果がゼロ近傍の値であるか否か及びゼロ近傍の値であった画素がいくつ連続したかを判定し、その判定結果を示す判定信号 S_{jg} を後述するタイミングでホストレジスタ 12 に出力する。

【0054】

そして、ホストレジスタ 12 は、上記判定信号 S_{jg} に含まれる判定結果を一時的に記憶し、後述するタイミングでレジスタ出力信号 S_{ot} としてインタフェース 17 へ出力する。

【0055】

これにより、インタフェース 17 は、当該レジスタ出力信号 S_{ot} に対して予め設定された所定のインタフェース処理を施し、上記制御信号 S_c を構成するレジスタ出力信号 S_{oc} としてバス 2 を介してホスト CPU 3 へ出力する。

【0056】

一方、ホスト CPU 3 から上記制御信号 S_c として出力されてくるプリフィルタバンク 18 の通過帯域を制御するための後述する帯域制御信号 S_{cf} を含むレジスタ入力信号 S_{ic} は、インタフェース 17 において上記インタフェース処理が施され、レジスタ入力信号 S_{it} としてホストレジスタ 12 に一時的に記憶される。そして、このうちの帯域制御信号 S_{cf} は後述するタイミングでホストレジスタ 12 からプリフィルタバンク 18 に出力され、当該プリフィルタバンク 18 の通過帯域を制御するために用いられる。

【0057】

これらにより、当該プリフィルタバンク 18 は、動画像情報 S_{in} のうち当該通過帯域に対応する情報を通過させて上記画像フィルタ信号 S_v を生成し、符号化回路 5 へ出力する。

【 0 0 5 8 】

次に、符号化回路 5 の細部構成及び動作について、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 5 9 】

図 4 に示すように、符号化回路 5 は、加算器 2 0 と、D C T 部 2 1 と、量子化部 2 2 と、逆量子化部 2 3 と、可変長符号化部 2 4 と、逆 D C T 部 2 5 と、動き補償予測部 2 6 と、バッファ残量検出部 2 7 と、量子化スケール設定部 2 8 と、アクティビティ検出部 2 9 と、により構成されている。

【 0 0 6 0 】

次に、動作を説明する。

【 0 0 6 1 】

上記画像フィルタ信号 S_v が入力される加算器 2 0 は、動き補償予測部 2 6 からの補償信号 S_e を当該画像フィルタ信号 S_v から減算し、減算信号 S_a として D C T 部 2 1 へ出力する。

【 0 0 6 2 】

次に、D C T 部 2 1 は、当該減算信号 S_a に対して公知の技術により情報量圧縮のための D C T 処理を施し、変換信号 S_d として量子化部 2 2 へ出力する。

【 0 0 6 3 】

そして、量子化部 2 2 は、当該変換信号 S_d を後述するレート信号 S_r で示されるビットレートに適合するように量子化し、量子化信号 S_q を生成して可変長符号化部 2 4 及び逆量子化部 2 3 へ出力する。

【 0 0 6 4 】

次に、逆量子化部 2 3 は、量子化信号 S_q に対して逆量子化処理を施し、逆量子化信号 S_{ig} を生成して逆 D C T 部 2 5 へ出力する。

【 0 0 6 5 】

そして、逆 D C T 部 2 5 は、逆量子化信号 S_{ig} に対して公知の技術により逆 D C T (逆離散コサイン変換) 処理を施し、逆変換信号 S_{id} として動き予測補償部 2 6 へ出力する。

【 0 0 6 6 】

その後、動き補償予測部 1 0 は、特徴抽出回路 1 からの上述した画像フィルタ

信号 S_v に対して M P E G 方式における動き検出処理を施し、その結果得られる動きベクトルと上記逆変換信号 S_{id} とに基づいて、M P E G 方式におけるいわゆるフレーム間予測を用いた動き補償処理を行い、情報量の圧縮のための上記補償信号 S_e を生成して加算器 2 0 に出力する。

【 0 0 6 7 】

一方、可変長符号化部 2 4 は、上記量子化信号 S_q に対して可変長符号化処理を施し、元の画像フィルタ信号 S_v を M P E G 方式で圧縮符号化した信号である出力信号 S_{out} をバッファ残量検出部 2 7 及び外部に出力する。

【 0 0 6 8 】

このとき、バッファ残量検出部 2 7 は、出力信号 S_{out} に基づき、当該出力信号 S_{out} に含まれる上記圧縮符号化された動画像情報を再生する際に使用されるバッファメモリの残量を予測検出し、残量信号 S_{rm} を生成して量子化スケール設定部 2 8 へ出力する。

【 0 0 6 9 】

他方、画像フィルタ信号 S_v が入力されるアクティビティ検出部 2 9 は、当該画像フィルタ信号 S_v 内の各フレーム画像毎に、一のフレーム画像内に含まれている各画素における輝度の、当該一フレーム画像内全体における平均値（すなわち、フレーム内平均直流レベル）を検出すると共に、当該検出した平均値及び元の画像フィルタ信号 S_v を用いて当該一のフレーム画像内に含まれている各画素における輝度と上記平均値との差を検出することでいわゆるフレーム内分散値を各フレーム画像毎に検出し、分散値信号 S_{dr} として量子化スケール設定部 2 8 に出力する。

【 0 0 7 0 】

ここで、上記フレーム内分散値とは、上述したように一のフレーム画像内に含まれている各画素における輝度と当該輝度の一フレーム画像内における平均値との差であり、換言すれば、一のフレーム画像内において各画素にどれだけ輝度のばらつき（分散）があるかを示す値である。このとき、フレーム内分散値が高いと輝度について変化に富んだフレーム画像であることとなり、フレーム内分散値が低いとその変化が乏しい単調なフレーム画像であるということになる。

【 0 0 7 1 】

これらにより、量子化スケール設定部 2 8 は、上記分散値信号 S dr 及び残量信号 S rm に基づいて、量子化部 2 2 における量子化処理の結果としての上記出力信号 S out における情報量が、上記バッファメモリをオーバーフロー又はアンダーフローさせることがない情報量となるように当該量子化処理におけるビットレートを制御するための上記レート信号 S r を生成して当該量子化部 2 2 に出力する。

【 0 0 7 2 】

このとき、分散値信号 S dr 内に含まれている上記フレーム内分散値はいわゆるアクティビティとしてレート信号 S r の生成に用いられることとなる。

【 0 0 7 3 】

なお、上述した符号化回路 5 の動作において、D C T 部 2 1、量子化部 2 2、可変長符号化部 2 4 及び動き補償予測部 2 6 は、夫々バス 2 を介してホスト C P U 3 との間で上記制御信号 S mpeg の授受を行いつつ符号化パラメータを最適化して当該圧縮符号化を行う。

【 0 0 7 4 】

次に、本発明に係るグラデーション部分 G の検出処理を含む符号化処理について、図 5 及び図 6 を用いて説明する。

【 0 0 7 5 】

なお、図 5 は当該符号化処理における特徴抽出回路 1 の処理とホスト C P U 3 の処理とを並列に示している。

【 0 0 7 6 】

図 5 に示すように、実施形態の符号化処理においては、先ず、ホスト C P U 3 からバス 2 を介して各構成部材に対して符号化処理を開始する旨の符号化開始命令が出力されると（ステップ S 1）、これを受けた特徴抽出回路 1 は、水平微分部 1 6、加算部 1 9 及び判定部 3 0 並びにホストレジスタ 1 2 を初期化する（ステップ S 9）。

【 0 0 7 7 】

次に、判定部 3 0 において、初期化後に入力されてくる動画像情報 S in における一のフレームを構成する静止画像内の任意の位置に一の水平ライン H（図 1 参

照)を設定し、更に当該設定した水平ラインH上にある画素の水平方向の座標(以下、水平座標と称する。)を示す図示しない座標カウンタ(判定部30内に備えられている。)を「1」だけインクリメントする(ステップS10)。

【0078】

そして、水平微分部16において当該インクリメントした水平座標に位置する画素の輝度信号を二回微分し(ステップS11)、その結果を加算部19においてインクリメント前の水平座標に位置する画素の輝度信号の二回微分値に加算し(ステップS12)、判定部30においてその加算結果がゼロ近傍の値となっているか否かを判定する(ステップS13)。

【0079】

そして、ゼロ近傍の値となっていないときは(ステップS13; NO)、現在の水平座標の位置の画素は現在対象となっているフレーム画像内のグラデーション部分G内には含まれていないとして、加算した微分値及び後述するゼロ判定カウンタにおけるカウント値をリセットし(ステップS19)、当該画素に水平方向に隣接する画素について二回微分の値を確認すべくステップS10に戻る。

【0080】

一方、ステップS13の判定において、加算結果がゼロ近傍の値となっているときは(ステップS13; YES)、次に、当該ゼロ近傍の値と判定された画素の位置を判定部30内に記憶させると共に、当該判定された画素の数を示す判定部30内の図示しないゼロ判定カウンタのカウント値をインクリメントする(ステップS14)。

【0081】

その後、当該ゼロ判定カウンタの値が予め設定されている閾値n以上となっているか否かが判定部30において判定される(ステップS15)。

【0082】

ここで、閾値nは、輝度信号の二回微分値がゼロ近傍の値と判定される画素がn個連続すれば、その連続している画素の範囲にグラデーション部分Gがあると判定できる閾値として予め経験的に設定されているものである。

【0083】

より具体的には、上記マクロブロックが縦 1 6 画素横 1 6 画素を含む広さを有していることに鑑み、閾値 n の値として具体的には例えば「1 6」が用いられる。

【0 0 8 4】

そして、ステップ S 1 5 の判定においてゼロ判定カウンタの値が当該閾値 n 未満であるときは（ステップ S 1 5 ; N O）、引き続き現在判定対象となっている画素に水平方向に隣接する画素について二回微分の値を確認すべくステップ S 1 0 に戻る。

【0 0 8 5】

一方、ステップ S 1 5 の判定において当該閾値 n 以上であるときは（ステップ S 1 5 ; Y E S）、二回微分値がゼロ近傍の値と判定された画素のうち先頭の画素の位置（水平座標）と、当該ゼロ近傍の値と判定された連続する画素の数を判定信号 S jg としてホストレジスタ 1 2 に書き込む（ステップ S 1 6）。

【0 0 8 6】

ここで、ステップ S 1 6 の処理は図 6 におけるタイミング①において水平ライン A 上に並んでいる画素を対象として実行される。

【0 0 8 7】

判定結果のホストレジスタ 1 2 への書き込みが終了すると、次に、図 6 におけるタイミング②において、ゼロ近傍判定を行った水平ライン A の次に相当する水平ライン（図 6 における水平ライン B）の入力タイミングを示す上記フレーム同期信号 S sy（水平同期信号）をバス 2 を介してホスト CPU 3 へ出力する（ステップ S 1 7）。

【0 0 8 8】

そして、符号化を停止する旨の制御信号 S c をホスト CPU 3 から受領したか否かを確認し（ステップ S 1 8）、受領しているときは（ステップ S 1 8 ; Y E S）特徴抽出処理を終了し、一方受領していないときは引き続き当該次に入力される水平ライン B 上の画素を対象として上記ステップ S 9 乃至 S 1 7 及び S 1 9 の処理を実行すべくステップ S 9 に戻る。

【0 0 8 9】

一方、ホストCPU3は、ステップS1において符号化開始命令を出力した後は、特徴抽出回路1から上記フレーム同期信号S_{sy}としての水平同期信号が出力されたか否かを常に監視し（ステップS2）、出力されないときは（ステップS2；NO）出力されるまで待機し、一方、出力されたときは（ステップS2；YES）、次に、図6に示すタイミング③においてホストレジスタ12に記録されている判定結果を読み取り（ステップS3）、その内容をメモリ信号S_mとしてメモリ4内に格納する（ステップS4）。

【0090】

なお、当該メモリ4内には、図6における水平ラインAの更に一つ前の水平ラインについて検出されて読み出された上記判定結果が格納されている。

【0091】

次に、新たに読み取られた判定結果と直前に格納されていた判定結果（直前の水平ラインに対する判定結果）とを比較する（ステップS5）。

【0092】

そして、当該比較した結果に基づいて、予め設定されたmラインだけ前以後の水平ラインと新たに判定結果が読み出された水平ライン（図6水平ラインA）のいずれについても同一の水平座標から二回微分値がゼロ近傍と判定されているか（すなわち、グラデーション部分Gとして検出されたか）否かが判定される（ステップS6）。

【0093】

このとき、当該ステップS4乃至S6の処理は、図6に示す期間④において実行される。

【0094】

また、上記判定単位としてのライン数mは、MPEG方式の符号化における上記マクロブロックを基準として設定されるものであり、より具体的にmの値としては、マクロブロックが縦16画素横16画素を含む広さを有していることに鑑み、「8」、「16」又は「32」等が用いられる。

【0095】

そして、ステップS6の判定の結果、mライン分の水平ラインと新たな水平ラ

インについて、いずれも同一の水平座標からゼロ近傍の判定結果が得られているときは（ステップ S 6 ; Y E S）、その水平座標から符号化回路 5 における符号化処理のための符号化パラメータを変更する必要があるグラデーション部分 G が発生しているとして当該符号化パラメータを最適化するように制御信号 S_{mpeg}により符号化回路 5 を制御して（ステップ S 7）ステップ S 8 へ移行する。

【 0 0 9 6 】

この符号化パラメータ変更処理は図 6 におけるタイミング⑤において実行される（なお、このタイミング⑤においては、図 6 における水平ライン B を対象とする上記ステップ S 1 6 の処理が同時に実行される。）。

【 0 0 9 7 】

一方、ステップ S 6 の判定の結果、同一の水平座標からゼロ近傍の判定結果が得られていないときは（ステップ S 6 ; N O）、当該符号化パラメータを変更しなければならないようなグラデーション部分 G は発生していないとして当該変更は行わず、次に、符号化を停止する旨の操作が図示しない操作部において実行される等の事由により符号化を停止するか否かが判定される（ステップ S 8）。そして、符号化を継続すべきときは（ステップ S 8 ; N O）、次に入力される静止画像を対象として上述した処理を行うべくステップ S 2 に戻り、一方、符号化を停止すべきときは（ステップ S 8 ; Y E S）、その旨の制御信号 S_cを特徴抽出回路 1 に出力して一連の符号化処理を終了する。

【 0 0 9 8 】

以上説明したように、実施形態の符号化処理におけるグラデーション部分検出処理によれば、一の水平ライン H 上にある画素のみに対応する輝度信号を用いてグラデーション部分 G を検出するので、二方向に並ぶ複数の画素に対応する輝度信号を用いて検出する場合に比して簡易な処理で当該グラデーション部分 G を検出することができる。

【 0 0 9 9 】

また、輝度信号を用いてグラデーション部分 G を検出するので、正確に当該グラデーション部分 G を検出することができる。

【 0 1 0 0 】

更に、静止画像における水平方向のみの複数の画素に対応する輝度信号に基づいてグラデーション部分Gを検出するので、正確且つ簡易な処理により当該グラデーション部分Gを検出することができる。

【0101】

更にまた、静止画像がMPEG方式により符号化される動画像情報Sinの一部であるので、MPEG方式の符号化においてグラデーション部分Gを簡易に検出してこれに適した符号化を行うことができる。

【0102】

また、MPEG方式におけるマクロブロックを基準としてグラデーション部分Gの有無の判定を行うので、当該マクロブロック単位でグラデーション部分Gの有無を検出できる。

【0103】

(III) 変形形態

次に、本発明に係る変形形態について説明する。

【0104】

上述した実施形態においては、フレーム画像内に一の水平ラインHを設定してグラデーション部分Gの有無の判定を行ったが、これ以外に、当該フレーム画像内に一の垂直ラインを設定して同様の手法によりグラデーション部分Gの判定を行っても良い。

【0105】

また、上記した実施形態においては、各画素に対応する輝度信号の値を二回微分してグラデーション部分Gの有無を判定したが、これ以外に、いわゆる色信号の値を二回微分することで、同様にグラデーション部分Gを検出するようにしても良いし、或いは、輝度信号及び色信号の双方を共に二回微分することでグラデーション部分Gを検出しても良い。

【0106】

更に、上記図5に示すフローチャートに対応するプログラムをフレキシブルディスク又はハードディスク等の情報記録媒体に記録させておき、これをパーソナルコンピュータ等により読み出して実行することにより、当該パーソナルコンピ

ュータを上記ホストCPU3として活用することもできる。

【0107】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、一の線分上にある画素のみに対応する画像信号を用いて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するので、二方向に並ぶ複数の画素に対応する画像信号を用いて当該部分画像を検出する場合に比して簡易な処理で当該部分画像を検出することができる。

【0108】

従って、画像変化検出装置を簡素化すると共に低コスト化することが可能となる。

【0109】

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明の効果に加えて、色信号又は輝度信号のうち少なくともいずれか一方を用いて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するので、正確に当該部分画像を検出することができる。

【0110】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明の効果に加えて、静止画像における水平方向又は垂直方向のいずれか一方のみの複数の画素に対応する画像信号に基づいて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するので、正確且つ簡易な処理により当該部分画像を検出することができる。

【0111】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、静止画像がMPEG方式により符号化される動画像情報の一部であるので、MPEG方式の符号化において濃度が連続的に変化している部分画像を簡易に検出してこれに適した符号化を行うことができる。

【0112】

請求項5に記載の発明によれば、請求項4に記載の発明の効果に加えて、部分画像がマクロブロックであるので、MPEG方式における当該マクロブロック単位で濃度の連続的な変化の有無を検出できる。

【0113】

請求項 6 に記載の発明によれば、濃度が連続的に変化する部分画像に適した符号化パラメータを設定して当該符号化を実行することができる。

【 0 1 1 4 】

請求項 7 に記載の発明によれば、一の線分上にある画素のみに対応する画像信号を用いて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するので、二方向に並ぶ複数の画素に対応する画像信号を用いて当該部分画像を検出する場合に比して簡易な処理で当該部分画像を検出することができる。

【 0 1 1 5 】

従って、当該画像変化検出方法を実行する画像変化検出装置を簡素化すると共に低コスト化することが可能となる。

【 0 1 1 6 】

請求項 8 に記載の発明によれば、一の線分上にある画素のみに対応する画像信号を用いて濃度が連続的に変化している部分画像を検出するようにコンピュータを機能させるので、二方向に並ぶ複数の画素に対応する画像信号を用いて当該部分画像を検出する場合に比して簡易な処理で当該部分画像を検出することができる。

【 0 1 1 7 】

従って、当該コンピュータを含む画像変化検出装置を簡素化すると共に低コスト化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

グラデーション部分が含まれている状態の例及び輝度信号の変化を示す図であり、（a）は当該例を示す図であり、（b）はグラデーション部分を含む一水平ライン上にある画素における輝度信号の変化を示す図である。

【図 2】

実施形態に係る符号化装置の概要構成を示すブロック図である。

【図 3】

実施形態に係る特徴抽出回路の概要構成を示すブロック図である。

【図 4】

実施形態に係る符号化回路の概要構成を示すブロック図である。

【図 5】

実施形態に係る符号化処理を示すフローチャートである。

【図 6】

実施形態に係る符号化処理を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

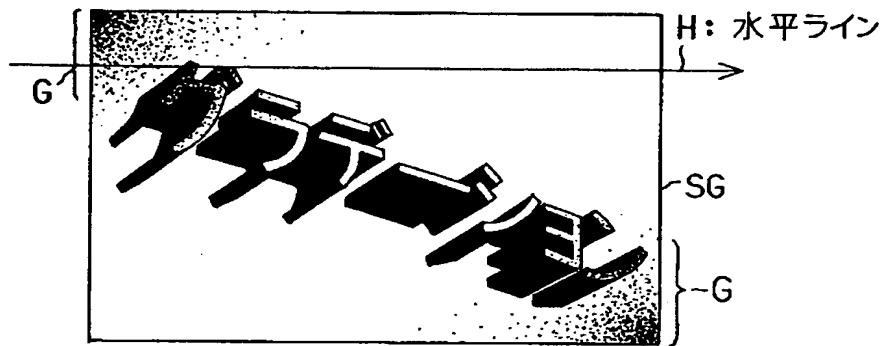
- 1 … 特徴抽出回路
- 2 … バス
- 3 … ホスト CPU
- 4 … メモリ
- 5 … 符号化回路
- 10 … シンク検出部
- 11 … タイミング信号生成部
- 12 … ホストレジスタ
- 16 … 水平微分部
- 17 … インタフェース
- 18 … プリフィルタバンク
- 19 … 加算部
- 20 … 加算器
- 21 … DCT 部
- 22 … 量子化部
- 23 … 逆量子化部
- 24 … 可変長符号化部
- 25 … 逆 DCT 部
- 26 … 動き補償予測部
- 27 … バッファ残量検出部
- 28 … 量子化スケール設定部
- 29 … アクティビティ検出部
- 30 … 判定部

S …符号化装置
 G …グラデーション部分
 S G …静止画像
 H …水平ライン
 S i n …動画像情報
 S s y …フレーム同期信号
 S t m g …タイミング信号
 S d r …分散値信号
 S d t …絶対値和信号
 S o t、S o c …レジスタ出力信号
 S c、S m p e g、S h c …制御信号
 S c f …帯域制御信号
 S i t、S i c …レジスタ入力信号
 S v …画像フィルタ信号
 S o u t …出力信号
 S m …メモリ信号
 S e …補償信号
 S a …減算信号
 S d …変換信号
 S r …レート信号
 S q …量子化信号
 S i g …逆量子化信号
 S i d …逆変換信号
 S r m …残量信号
 S d v …微分信号
 S a d d …加算信号
 S j g …判定信号

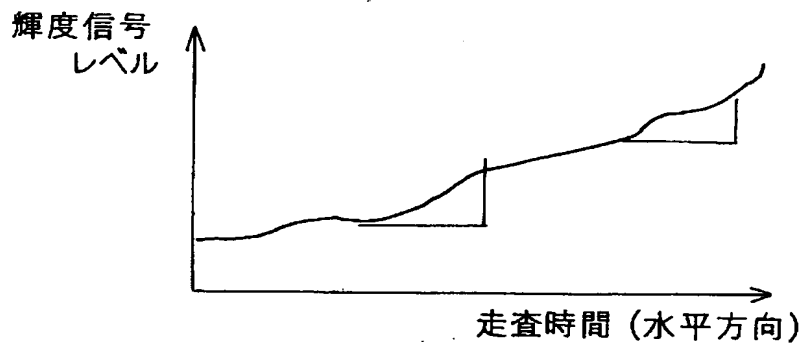
【書類名】 図面

【図 1】

グラデーション部分が含まれている状態の例及び輝度信号の変化



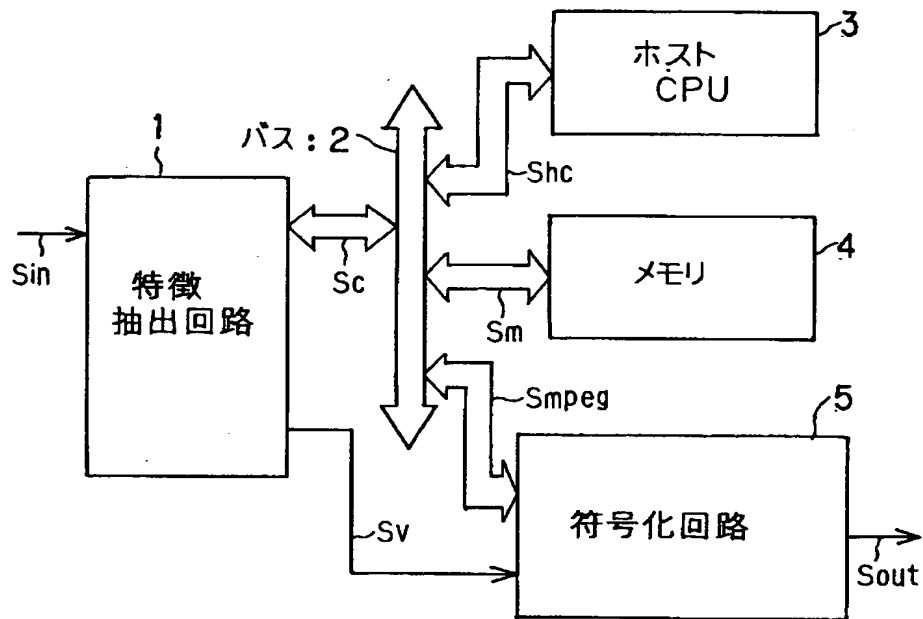
(a)



(b)

【図 2】

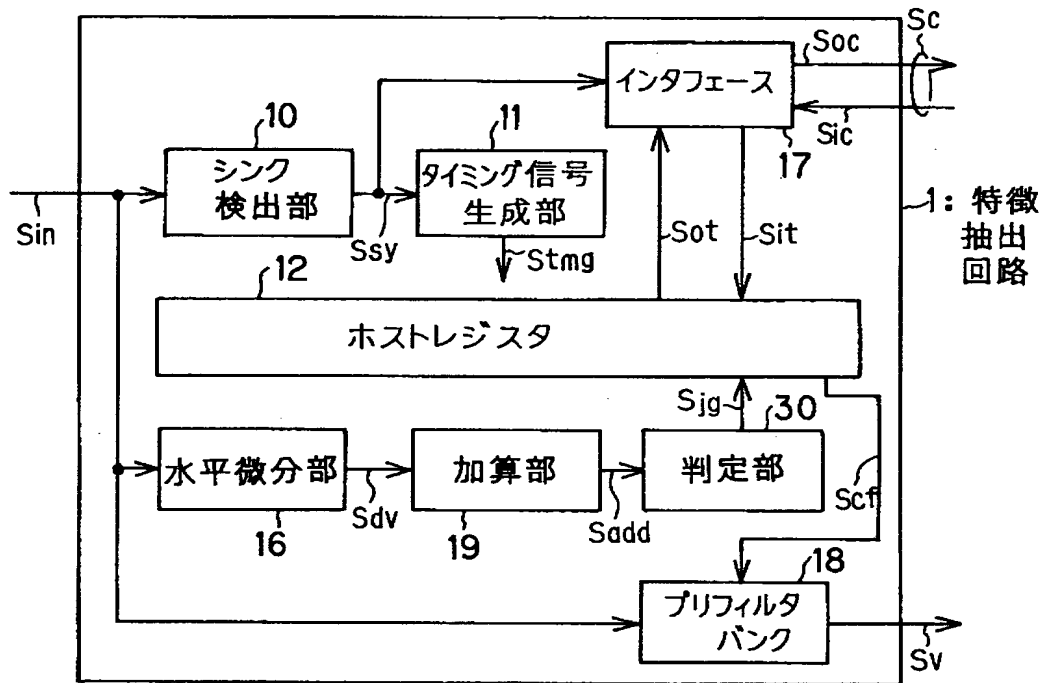
実施形態に係る符号化装置の概要構成を示すブロック図



S : 符号化装置

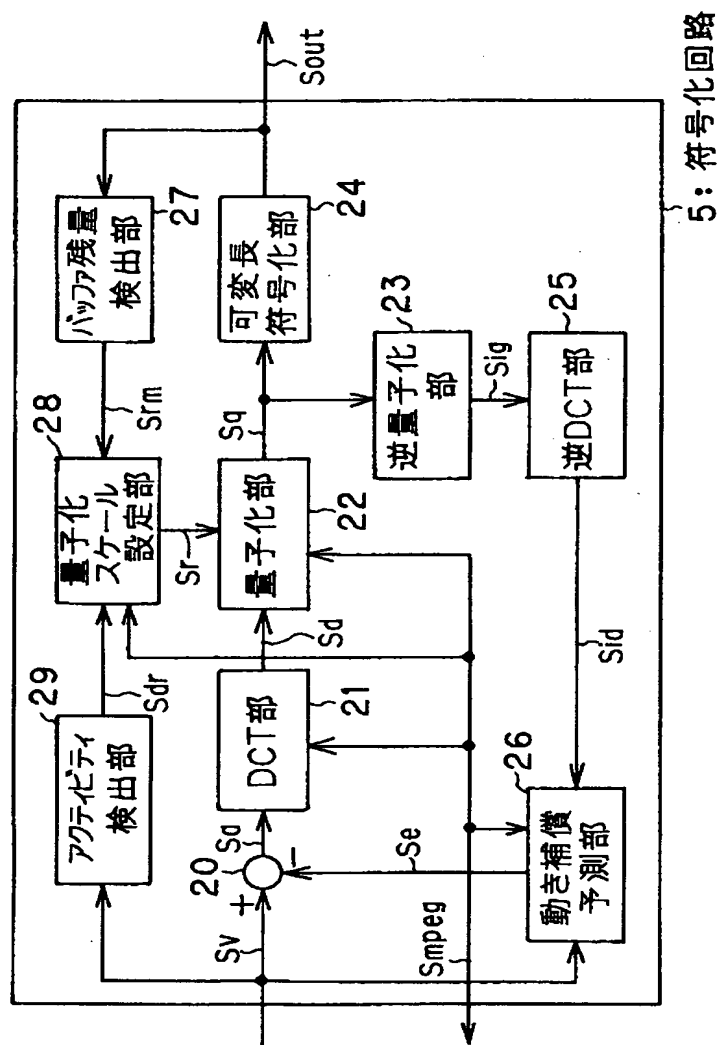
【図 3】

実施形態に係る特徴抽出回路の概要構成を示すブロック図



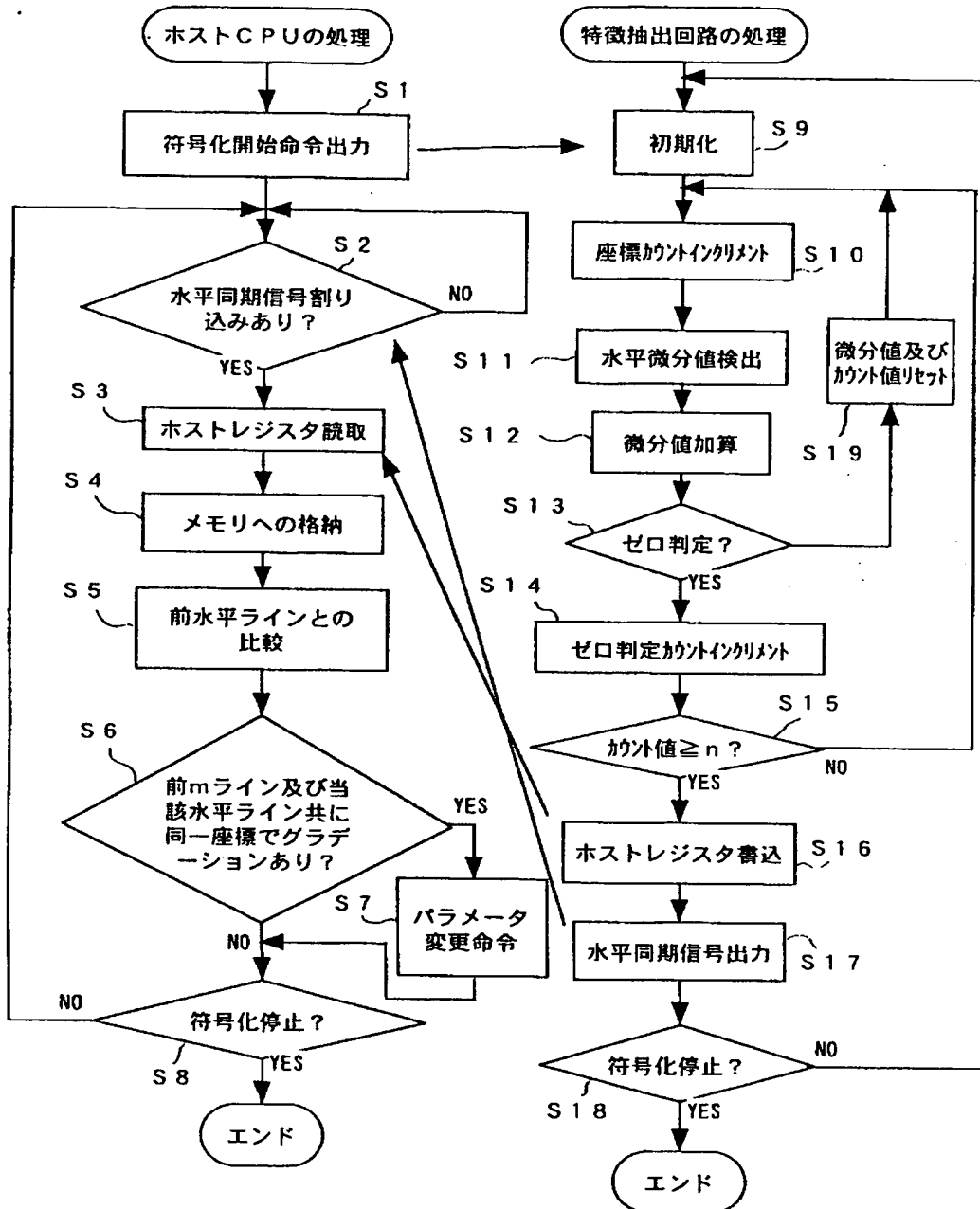
【図 4】

実施形態に係る符号化回路の概要構成を示すブロック図



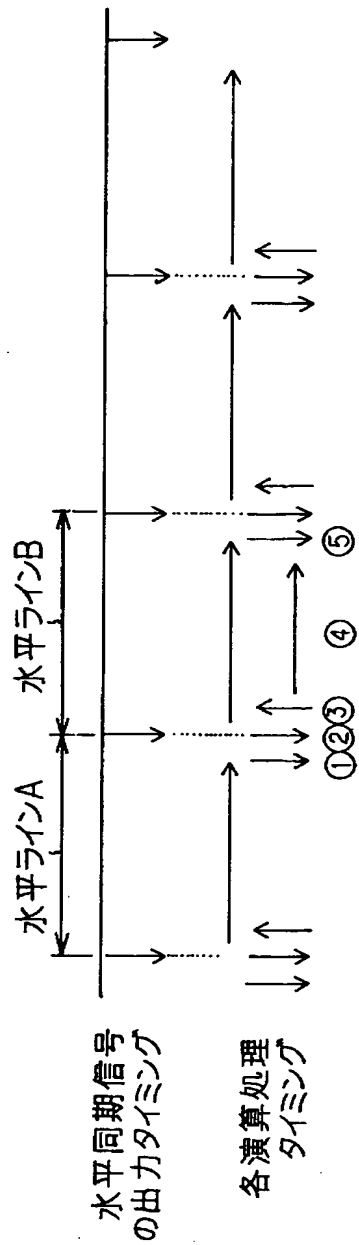
【図 5】

実施形態に係る符号化処理を示すフローチャート



【図 6】

実施形態に係る符号化処理を示すタイミングチャート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な処理で静止画像内のグラデーション部分を検出することで当該グラデーション部分を検出する検出装置の簡素化及び低コスト化が可能な画像変化検出装置を提供する。

【解決手段】 一の静止画像を構成する画素のうち、一の水平ライン上にある複数の画素に対応する輝度信号の値を二回微分する特徴抽出回路 1 と、二回微分した結果が零であるとき、静止画像内にグラデーション部分が含まれていると検出するホストCPU 3 と、を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社